

(11)特許出願公開番号

特開平8-256149

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 L 12/28

識別記号 庁内整理番号

F I
H 0 4 L 11/00

技術表示箇所

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-84807

(22)出願日 平成7年(1995)3月16日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 吉野 寛一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

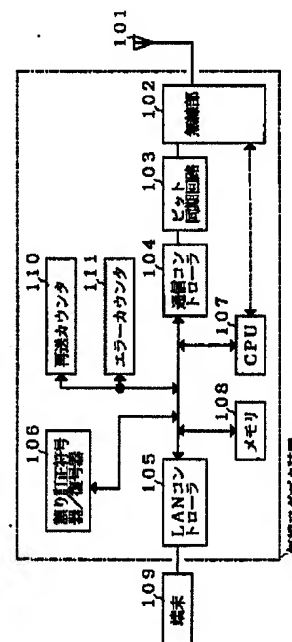
(74)代理人 弁理士 川久保 新一

(54) 【発明の名称】 無線LANシステム

(57) 【要約】

【目的】 通信中に最適なフレーム（パケット）サイズを選択して効率の良いデータ伝送を行える無線LANシステムを提供することを目的とする。

【構成】 通信中のエラーレートを計測する機能と、送信側にエラーレートを通知する機能と、通信に使用する回線（電波）の状態を計測する機能を設け、通信中のエラーレート、回線（電波）の状態に応じて通信中にフレーム（パケット）のサイズを変更するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームの形でデータの送受を行い、フレームの再送処理によりエラーフリーを保証する無線LANシステムにおいて、通信中のエラーレートを計測する手段と、送信側にエラーレートを通知する手段と、通信に使用する回線の状態を計測する手段を設け、通信中のエラーレート、回線の状態に応じて通信中にフレームのサイズを変更することを特徴とする無線LANシステム。

【請求項2】 フレームの形でデータの送受を行い、フレームの再送処理によりエラーフリーを保証する無線LANシステムにおいて、通信中のエラーレートを計測する手段と、送信側にエラーレートを通知する手段と、通信に使用する電波の状態を計測する手段を設け、通信中のエラーレート、電波の状態に応じて通信中にフレームのサイズを変更することを特徴とする無線LANシステム。

【請求項3】 請求項1または2において、上記フレームは、パケットであることを特徴とする無線LANシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線LANシステムのフレーム（パケット）サイズの変更方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の無線LANシステムにおけるフレーム（パケット）サイズの決定方法には、一般的に以下のタイプが存在する。

【0003】1）通信開始時の呼設定フェーズにおいて、エンド間でのネゴシエーションによりフレーム（パケット）サイズを決定する。

【0004】2）システム毎、端末毎にフレーム（パケット）サイズを予め固定し、通信を実施する。

【0005】なお、上記各方法では、フレーム（パケット）サイズの異なる端末間での通信は、一般的にサイズの小さい方を採用する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、フレーム（パケット）のサイズは1通信中は固定された値を使用するため、通信中に回線（電波）状況が悪化すると、エラーレートが増加し、これにつれてフレーム（パケット）の再送頻度が増加する。

【0007】一般に、フレーム（パケット）サイズが大きいほどフレーム（パケット）内に占めるデータ部の割合が大きくなるためスループットは上がるが、フレーム（パケット）サイズが大きいほど1つのフレーム（パケット）の再送に要する時間も増加する。

【0008】従って、フレーム（パケット）サイズが通信中に固定されているとスループットは、エラーレートの増加に伴い、著しく低下するという問題点があった。

【0009】本発明は、通信中に最適なフレーム（パケット）サイズを選択して効率の良いデータ伝送を行える無線LANシステムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、通信中のエラーレートを計測する手段と、送信側にエラーレートを通知する手段と、通信に使用する回線（電波）の状態を計測する手段を設け、通信中のエラーレート、回線（電波）の状態に応じて通信中にフレーム（パケット）のサイズを変更するようにしたものである。

【0011】

【実施例】図1は、本発明の実施例による無線LANシステムを構成する無線アダプタ装置の構成を示すブロック図である。

【0012】この無線アダプタ装置は、データ端末109とイーサネット等のLANコントローラ105を介して接続され、この無線アダプタ装置を制御するCPU107と、各種データを格納するメモリ108と、誤り訂正符号器・復号器106と、パケットの組立・分解、通信制御、フレームのエラーチェック等を行う通信コントローラ104と、ビット同期回路（DPLL）103と、変調・復調部などを含む無線部102と、アンテナ101と、フレームの再送回数を計測するためのカウンタ110と、エラー回数を計測するためのカウンタ111とを有する。

【0013】図2～図5は、本発明の第1実施例における各動作を示すフローチャートであり、図2は、送信側の呼設定フェーズの動作を示し、図3は、受信側の呼設定フェーズの動作を示している。

【0014】また、図4は、送信側のデータ転送フェーズの動作を示し、図5は、受信側のデータ転送フェーズの動作を示している。

【0015】以下、本実施例における無線LANシステムの動作について説明する。

【0016】1）まず、送信側の呼設定フェーズにおける動作を説明する。

【0017】初め無線アダプタ装置は、端末109から送信されるパケットデータの受信待ち状態にある（S201）。

【0018】そして、端末111からパケットデータをLANコントローラ105で受信したならば（S201a）、パケットのヘッダ部分を調べ、受信したパケットのサイズを確認する（S202）。

【0019】この後、通信コントローラ104で呼設定要求のフレームを作成し、無線部102を介して送信する（S203）。

【0020】上記呼設定要求内には、データ転送フェー

ズで使用を希望するフレームサイズが含まれる。通常、このサイズは端末109から受信するデータパケットのサイズを最大長とする。

【0021】上記呼設定要求に対して相手先から肯定のレスポンス（呼受け付け）を受信したならば（S203a）、このフレーム内に示されるフレームサイズ（データ転送フェーズで使用されるデータフレーム長）の確認を行う（S204）。

【0022】また、上記S203aで、一定時間内に相手先からの返事がないか、否定のレスポンスを受信した場合（呼が設定できない場合）、端末109との通信を切断し、S201に遷移する。

【0023】また、上記S204で確認したフレームサイズがS201で確認したパケットサイズよりも小さい場合（S204a）、パケットの分解処理を実施し（S205）、通信コントローラ104で無線フレームを作成する（S206）。

【0024】また、上記S204で確認したフレームサイズとS201で確認したパケットサイズが等しい場合（S204a）、端末から受信したデータパケットをそのまま無線フレームのデータフィールドに埋め込む。

【0025】S206で作成された無線フレームは、無線部102を介して相手先に送信される（S207）。

【0026】2）次に、受信側の呼設定フェーズにおける動作を説明する。

【0027】最初に受信側は、無線上の呼設定要求フレームの受信待ち状態にある（S301）。

【0028】そして、S301aで呼設定要求フレームを受信したならば、通信コントローラ104で呼設定要求フレーム内のフレームサイズを確認する（S302）。その後、端末109との呼設定の動作を開始する（S303）。

【0029】そして、S303aで端末109が通信を拒否した場合、あるいは端末109から応答がない場合、通信コントローラ104で呼設定を拒否するフレームを作成し、無線部102を介して送信元に前記フレームを送信する（S304）。そして、このS304の終了後、S301に遷移し、新規の着信を待つ。

【0030】また、S303aで呼設定が完了したならば、通信コントローラ104で呼設定受け付けフレームを作成し、無線部102を介して送信元に送信する（S305）。このとき送信する呼設定受け付けフレームのフレームサイズフィールドには、S302で確認した値以下に設定する。

【0031】そして、S305の終了後、データフレームの受信待ち状態へ遷移し、送信側から送られてくる無線フレームを待つ（S306）。

【0032】そして、S306aで一定時間内にデータフレームを受信しない場合、端末109との通信を切断し（S307）、S301に遷移、新規の着信を待つ。

【0033】また、S306aで一定時間内にデータフレームを受信したならば、受信したフレームの処理状態へ遷移する（S308）。

【0034】3）次に、データ転送フェーズにおける送信側の動作を説明する。

【0035】最初アダプタ装置は送信状態にある（S401）。S401でデータフレームの送信を完了したならば、送信先からのレスポンス受信待ち状態へ遷移する（S402）。

【0036】そして、S402aで一定時間内に送信先の装置からレスポンスを受信しない場合、再送カウンタ110をインクリメントし、この値と設定値を比較する（S403）。そして、S403でカウンタ値が設定値を超えた場合、通信を中断する（S404）。

【0037】また、S403でカウンタ値が設定値以下の場合、当該データフレームの再送を行い（S405）、S402のレスポンス受信待ち状態へ遷移する。

【0038】S402で一定時間内にレスポンスを受信したならば、通信コントローラ104でフレームが再送要求かどうかを確認する（S406）。

【0039】S406で受信したレスポンスが再送要求でない場合（ACK受信の場合）、次のデータフレームの送信処理に入る。

【0040】S406で受信したレスポンスが再送要求の場合、エラーカウンタ111の値をインクリメントし（S407）、この値と設定値を比較する（S408）。

【0041】そして、S408でカウンタ値が設定値以下の場合、S405の再送処理に遷移する。

【0042】また、S408でカウンタ値が設定値を超えた場合、相手先に対して再トレーニング指示のフレームを送信し、再トレーニングを行う（S409）。そして、S409の終了後、再トレーニングより決定したフレーム長で再度ネゴシエーションを実施し（S410）、前記ネゴシエーションが成功したならば、S401の送信処理に遷移する。また、前記ネゴシエーションが失敗した場合、S404の通信中断処理に遷移する。

【0043】4）次に、データ転送フェーズにおける受信側の動作を説明する。

【0044】最初、アダプタ装置は無線フレームの受信待ち状態をとる（S501）。そして、S501aで無線フレームを受信したならば、通信コントローラ104でFCSの判定を行い、受信したフレームにデータ誤りがあるかどうかをチェックする（S502）。

【0045】そして、S502aで受信したフレームに誤りがある場合、受信したフレームを廃棄し（S503）、通信コントローラ104で再送要求のフレームを作成し、送信元に送信（S504）、S501に遷移して次の無線フレームを待つ。

【0046】また、S502aで受信したフレームに誤

りがない場合、通信コントローラ104で受信したフレームの種別を判定する(S505)。

【0047】そして、S505aで受信したフレームが再トレーニング指示のフレームでない場合、S501に遷移して次の無線フレームを待つ。

【0048】また、S505aで受信したフレームが再トレーニング指示のフレーム場合、再トレーニングを実施し(S506)、新規のフレームサイズを決定する(S507)。

【0049】S506でのフレームサイズが適当でない場合(S507a)、端末との通信を切断する(S508)。

【0050】また、S506、S507で適当な値が決定したならば(S507a)、S501で無線フレームの受信待ち状態へ遷移する。

【0051】以上により、通信中のエラーレートにより無線フレームのサイズを送信側から変更し、フレームの再送によるスループットの大幅な低下を抑えることが可能となる。

【0052】次に、本発明の第2実施例について説明する。

【0053】図6は、この第2実施例のデータ転送フェーズにおける送信側の動作を示すフローチャートであり、図7は、この第2実施例のデータ転送フェーズにおける受信側の動作を示すフローチャートである。なお、装置の構成および呼設定フェーズにおける送受信の動作は、上記第1実施例と共通であるものとする。

【0054】この第2実施例では、受信側からの要求によりフレームサイズを変更する方式について説明する。

【0055】1) まず、データ転送フェーズにおける送信側の動作を説明する。

【0056】図6において、S401~S405の動作は、上記第1実施例(図4)と同様である。

【0057】一方、S402aにおいて、一定時間内に送信先からレスポンスを受信した場合、通信コントローラ104でフレームタイプを判定する(S601)。

【0058】そして、S601で受信したフレームが再送要求の場合には(S601a)、S403に遷移する。

【0059】また、S601で受信したフレームが再トレーニングの要求でもない場合には(S601b)、S401で次のフレームの送信処理に遷移する。

【0060】また、S601で受信したフレームが再トレーニングの要求の場合には(S601b)、再トレーニングの確認フレームを送信し、再トレーニング処理に移行する(S602)。S602で新規の無線フレームサイズを判定したならば、送信先とフレームサイズの再ネゴシエーションを実施する(S603)。

【0061】そして、S603aでネゴシエーションに成功したならば、フレームの送信処理(S401)に移

行する。

【0062】また、S603aでネゴシエーションに失敗した場合、通信中断処理(S404)に移行する。

【0063】2) 次に、データ転送フェーズにおける送信側の動作を説明する。

【0064】図7において、S501~S502aの動作は、上記第1実施例(図5)と同様である。

【0065】そして、S502で受信したフレームにエラーがない場合には(S502a)、受信フレームの処理を行う(S701)。

【0066】また、S502で受信したフレームにエラーがある場合には(S502a)、当該フレームを廃棄し(S702)、エラーカウンタ111をインクリメントする(S703)。

【0067】この後、このカウンタ値と設定値の比較を行い(S704)、カウンタ値が設定値以下の場合、再送要求のフレームを送信元に送信する(S705)。

【0068】また、S704でカウンタ値が設定値を超えた場合、通信コントローラ104で再トレーニング要求のフレームを作成し、送信元に送信する(S706)。

【0069】この後、再トレーニングを行い(S707)、新規の無線フレームサイズを判定し、再ネゴシエーションを行う(S708)。そして、ネゴシエーションに成功したならば(S708a)、S501の無線フレームの受信待ち状態へ移行する。

【0070】また、S707でネゴシエーションに失敗した場合(S708a)、端末109との通信を切断する(S709)。

【0071】以上により、通信中のエラーレートにより無線フレームのサイズを送信側から変更し、フレームの再送によるスループットの大幅な低下を抑えることが可能となる。

【0072】次に、本発明の第3実施例について説明する。

【0073】図8は、この第3実施例におけるデータ転送フェーズにおける送信側の動作を示すフローチャートであり、図9は、この第3実施例におけるデータ転送フェーズにおける受信側の動作を示すフローチャートである。なお、装置の構成および呼設定フェーズにおける送受信の動作は、上記第1実施例と共通であるものとする。

【0074】この第3実施例では、上記第1実施例でフレームサイズの変更を再トレーニングでなく、自動的にフォールバック(フレームサイズを小さくする)する方式について説明する。

【0075】1) まず、データ転送フェーズにおける送信側の動作を説明する。

【0076】図8において、S401~S408の動作は、上記第1実施例(図4)と同様である。

【0077】そして、S408でエラーカウンタ111の値が設定値を超えた場合、現状のフレームサイズを参照し、さらにフォールバック可能かどうかを判断する(S801)。

【0078】そして、S801で、これ以上のフォールバックが不可能な場合、S404に遷移し、通信を中断する。

【0079】また、S801で、さらにフォールバック可能な場合、通信コントローラでフォールバック指示のフレームを作成し、送信先に送る(S802)。

【0080】次に、S802aで送信先からACKを受信したならば、規定のフレームサイズにフォールバックし(S803)、送信処理(S401)に遷移する。

【0081】また、S802aでフォールバック指示が受け入れられない場合、通信を中断する(S404)。

【0082】2) 次に、データ転送フェーズにおける受信側の動作を説明する。

【0083】図9において、S501～S505の動作は、上記第1実施例(図5)と同様である。

【0084】そして、S505で受信したフレームがフォールバック指示でない場合(S505b)、S501の無線フレーム受信待ち状態へ遷移する。

【0085】また、S505で受信したフレームがフォールバック指示である場合(S505b)、規定されたフレームサイズへフォールバックし(S901)、S501の無線フレーム受信待ち状態へ遷移する。

【0086】さらに、本発明の第4実施例として、上記第3実施例において第1実施例と第2実施例の関係と同様に、受信側からフォールバック要求フレームを送信することにより、受信側からのフレームサイズ変更を行えるようにしてもよい。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、回線(電波)状態、エラーレートの値により、通信中の

フレーム(パケット)のサイズをダイナミックに変更することにより、通信中にエラーレートが増加(再送頻度が増加)した場合、フレーム(パケット)サイズを小さくすることで、再送に要する時間を短縮し、スループットの低下を抑えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】上記実施例の呼設定フェーズにおける送信側の動作を示すフローチャートである。

10 【図3】上記実施例の呼設定フェーズにおける受信側の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1実施例のデータ転送フェーズの送信側の動作を示すフローチャートである。

【図5】上記第1実施例のデータ転送フェーズの受信側の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施例のデータ転送フェーズの送信側の動作を示すフローチャートである。

【図7】上記第2実施例のデータ転送フェーズの受信側の動作を示すフローチャートである。

20 【図8】本発明の第3実施例のデータ転送フェーズの送信側の動作を示すフローチャートである。

【図9】上記第3実施例のデータ転送フェーズの受信側の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

101…アンテナ、

102…無線部、

103…ビット同期回路、

104…通信コントローラ、

105…LANコントローラ、

30 106…誤り訂正符号器・復号器、

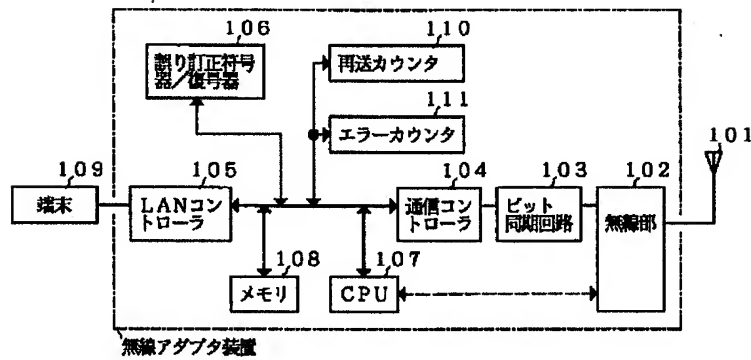
107…CPU、

108…メモリ、

109…データ端末、

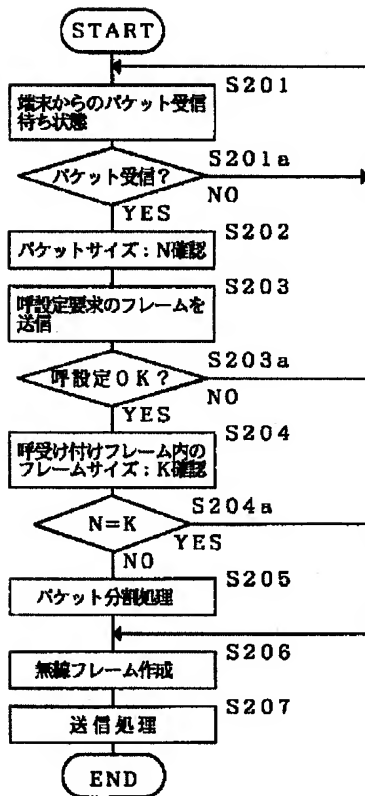
110、111…カウンタ。

【図1】

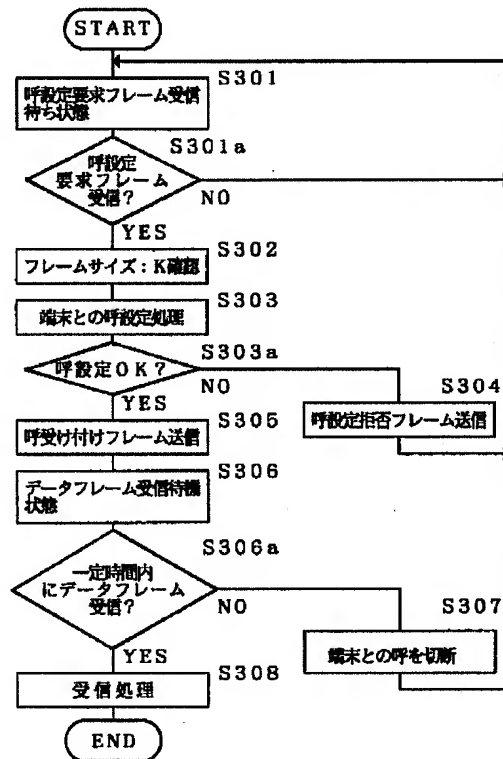


K3205

【図2】



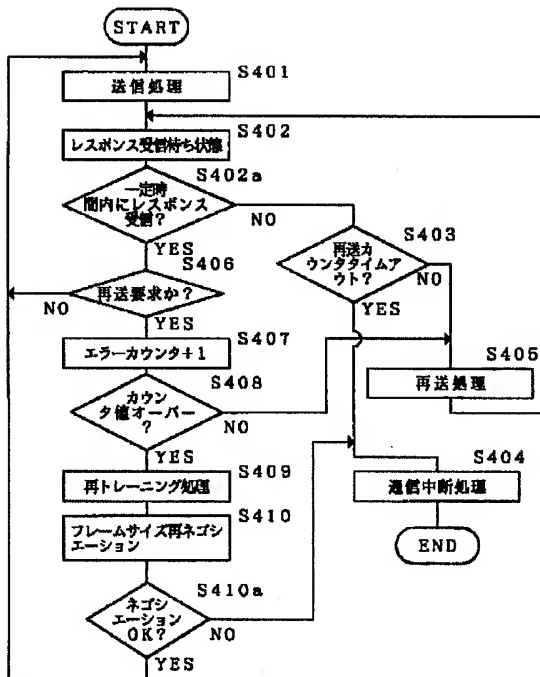
【図3】



K3205

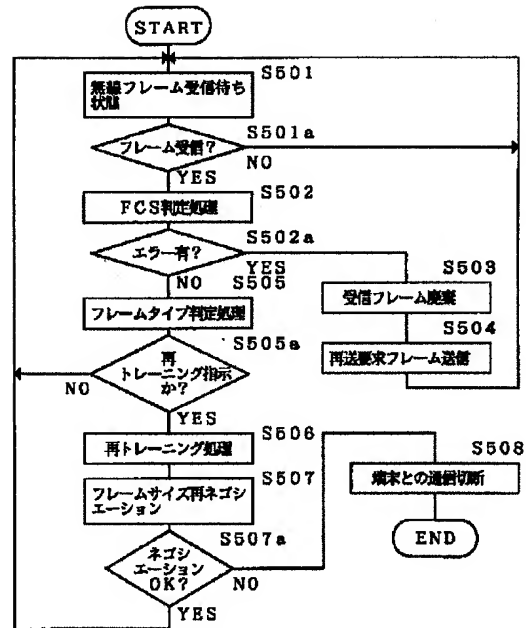
K3205

【図4】



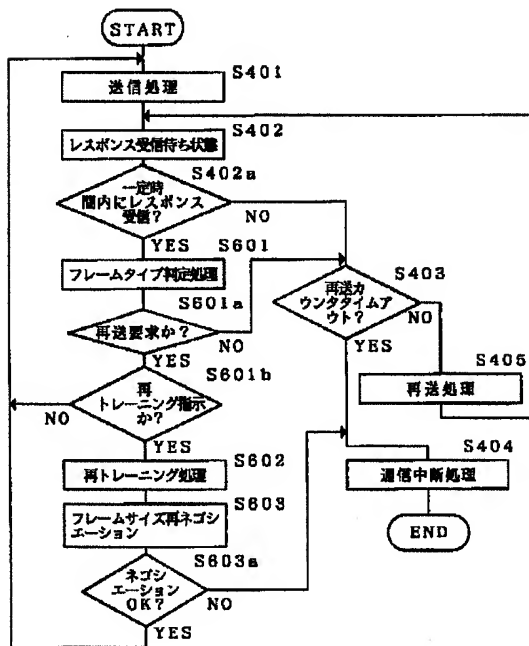
K3205

【図5】



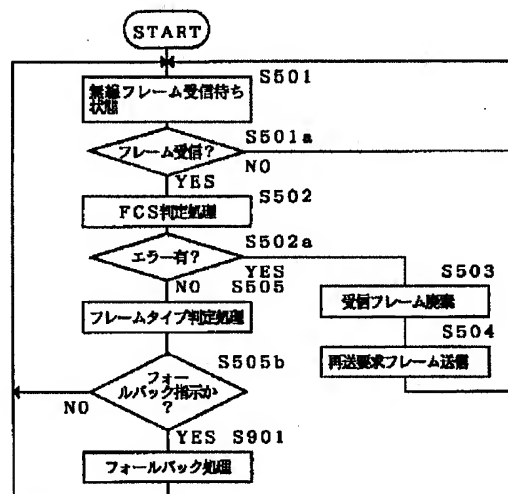
K3205

【図6】



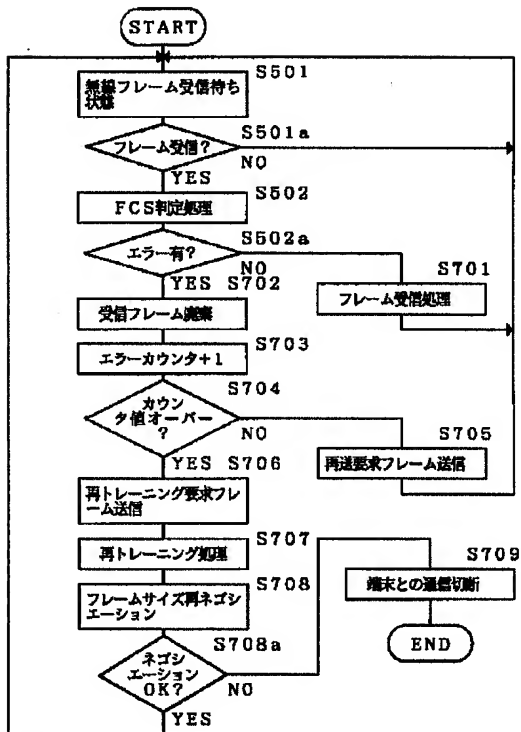
K3205

【図9】



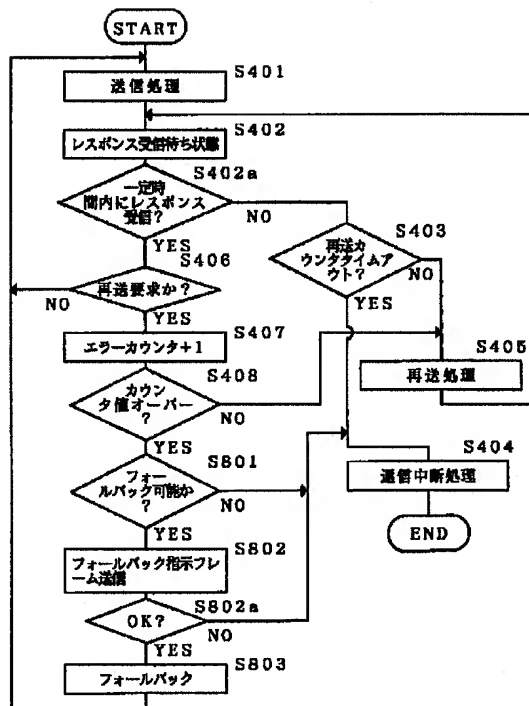
K3205

【図7】



K3205

【図8】



K3306